

⑤

Int. Cl. 2:

G 09 B 23-24

C 07 H 21-00

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 23 41 320 A1

⑪

# Offenlegungsschrift 23 41 320

⑫

Aktenzeichen:

P 23 41 320.9

⑬

Anmeldetag:

16. 8. 73

⑭

Offenlegungstag:

6. 3. 75

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

⑤④

Bezeichnung:

Unterrichtsmaterial für den Biologieunterricht

⑦①

Anmelder:

Schneider, Rolf, 5050 Porz-Wahn; Klämbt, Dieter, Prof. Dr.; 5300 Bonn

⑦②

Erfinder:

gleich Anmelder

BOTANISCHES INSTITUT  
DER UNIVERSITÄT BONN  
Rolf Schneider  
Prof.Dr.Dieter Klämbt

53 BONN, DEN  
KIRSCHALLEE 1 - TEL. 431661  
MECKENHEIMER ALLEE 170 - TEL. 73  
VENUSBERGWEG 22 - TEL. 73

2341320

Unterrichtsmaterial für den Biologieunterricht.

### Die Bedeutung der Symbole

#### 1. Nukleinsäure-Bausteine (Blatt I)

- DNS und RNS -

##### a) DNS

Die DNS -Desoxyribonukleinsäure- ist ein langes kettenförmiges Molekül. Sie ist aus 4 verschiedenen Bausteinen aufgebaut, die untereinander große Ähnlichkeit besitzen.

Jeder Baustein besteht aus einem Phosphatrest -schwarzes Dreieck-, einer Desoxyribose (5-Kohlenstoff-Zucker) -weißes Fünfeck- und aus einer von vier verschiedenen organischen Basen -Adenin:grün, Guanin:rot, Cytosin:blau, Thymin:grau-.

Die DNS liegt in der Regel als ein Doppelstrang vor, der durch Paarung sog. komplementärer Basen resp. Nukleotide zustande kommt. A-T und G-C paaren, und nur diese Bausteine passen mit ihren freien Basenenden zueinander.

##### b) RNS

Die RNS -Ribonukleinsäure- ist ebenfalls ein kettenförmiges Molekül und aus vier verschiedenen Bausteinen aufgebaut, die untereinander die gleiche Ähnlichkeit wie die Bausteine der DNS besitzen.

Jeder Baustein besteht aus einem Phosphat -schwarzes Dreieck-, einer Ribose (5-Kohlenstoff-Zucker) -weißes Fünfeck mit schwarzen Punkten- und aus einer von vier verschiedenen Basen, wovon drei schon bei den DNS-Bausteinen vorkommen. -Adenin:grün;

509810/0436

Guanin:rot; Cytosin:blau; Uracil:gelb-.

Die RNS wird an der DNS synthetisiert, indem an einem DNS-Strang des Doppelstranges eine RNS in komplementärer Nukleotid-Sequenz nachgebildet wird (Blatt II).

## 2. Protein-Bausteine (Blatt III)

Die Proteine -Eiweiße- bestehen aus 20 verschiedenen Bausteinen, den Aminosäuren. Sie sind primär kettenförmige Makromoleküle, die 100 - ca 1000 derartige Bausteine enthalten. Sie besitzen alle eine einheitliche  $\alpha$ -L-Aminosäure Konfiguration, die durch gleiche Puzzle-Kreisbogen-Ausschnitte symbolisiert sind. R hat 20 verschiedene Reste, die durch Anhängsel charakterisiert sind. Sie spiegeln die Fähigkeit der Reste zu Hauptvalenz- und Nebenvalenz-Bindungen wieder, die innerhalb der Proteinmoleküle auftreten. Das primär kettenförmige Proteinmolekül ist in dieser Form sehr labil und stabilisiert sich in bestimmten Konformationen. Blatt IV gibt ein globuläres Protein und seine Ausschnitts-Darstellung anhand der Aminosäure-Symbole wieder.

Die Proteinsynthese, die genetisch fixiert ist, bedient sich besonderer "Übersetzer"-Moleküle der transfer RNS (tRNS). Die Folge von drei Nukleotiden (Codon) in einer sog. messenger RNS bestimmt eindeutig die spezifische Aminosäure in einem Protein. Die tRNS Moleküle sind aminosäurespezifisch, d.h. es gibt mindestens 20 verschiedene tRNS Species. Sie besitzen Einheiten von drei Nukleotiden (Anticodon), die durch komplementäre Bindung an den Code-Wörtern der messenger RNS die Reihenfolge der Aminosäuren im Protein ablesen.

Auf Blatt I sind zwei tRNS-Symbole dargestellt, die auf der oberen Geraden die Anordnung von drei Nukleotiden (dem Anticodon) ermöglicht, und die am unteren Ende einen Puzzle-Anschluß für eine Aminosäure trägt. Die Differenzierung der aminosäurespezifischen tRNS kann somit erst nach Anordnung des Anticodon-Trinukleotids erfolgen.

### Material:

Eine Festlegung des Materials halten wir für nicht zweckmäßig, wenngleich uns die Ausführung der Protein-Bausteine in Form von Puzzle-Elementen sinnvoll erscheint. Die Nukleinsäure-Bausteine könnte man auch als Puzzle-Elemente umzeichnen. Wir haben sie eher

3

als Demonstrationsmaterial gedacht, um sie in Magnetfolien  
Ausführungen auf Magnet-Tafelflächen zu verwenden.

*Klein 67*

BOTANISCHES INSTITUT  
DER UNIVERSITÄT BONN

2341320

53 BONN, DEN 27. Dezember 1973  
KIRSCHALLEE 1 - TEL. 631661  
MECKENHEIMER ALLEE 170 - TEL. 73  
VENUSBERGWEG 22 - TEL. 73

4

NACHZUHOCHT

Patentansprüche

Die Patentanmeldung erfolgte für die Ausarbeitung von Unterrichtsmaterial für den Biologie-Unterricht, die dadurch gekennzeichnet ist, daß im Puzzle-System der Informationszusammenhang der Nukleinsäuren mit den Proteinen von jedem Schüler darstellbar wird. Dieses Unterrichtsmaterial sollte in die Hand eines jeden Schülers kommen, um die einzelnen Lerninhalte, bzw. Lernziele nach den modernen Vorstellungen der Didaktik nachhaltiger zu erreichen.

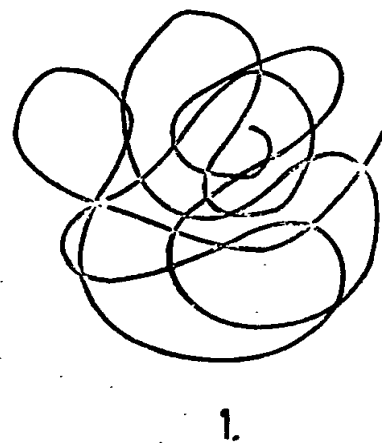
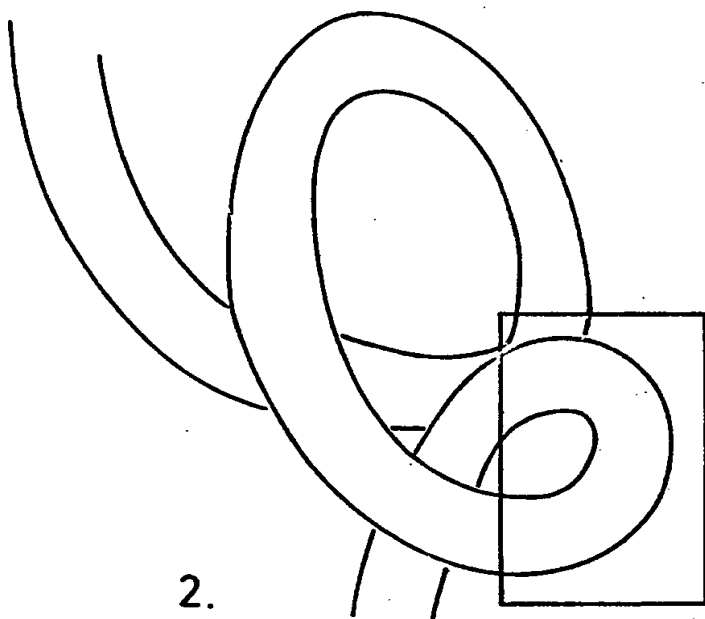
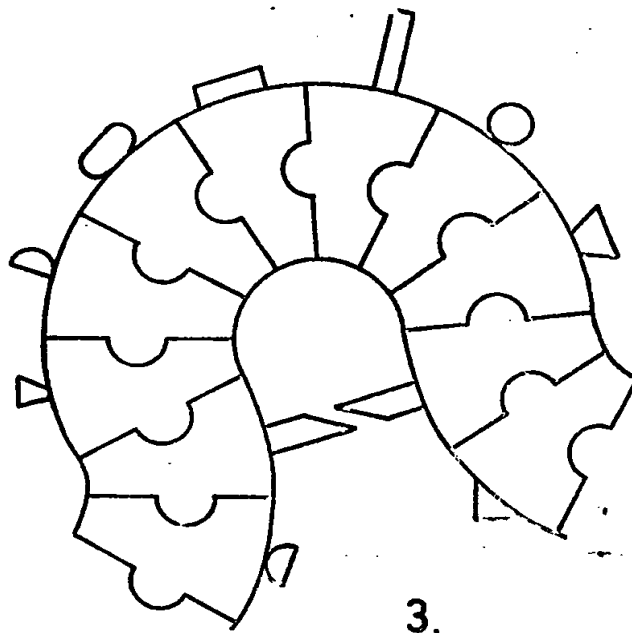
Außerdem ist der Patentanspruch dadurch gekennzeichnet, daß die Symbole für die Proteinbausteine -Aminosäuren- gemäß ihrer Funktions- und Bindungs-Eigenschaften entworfen wurden.

Az.: P 23 41 329.9: Unterrichtsmaterial für den Biologie-  
unterricht.

Ray Schuster  
Dietrich Künzler

509810/0436

**5**  
**Leerseite**



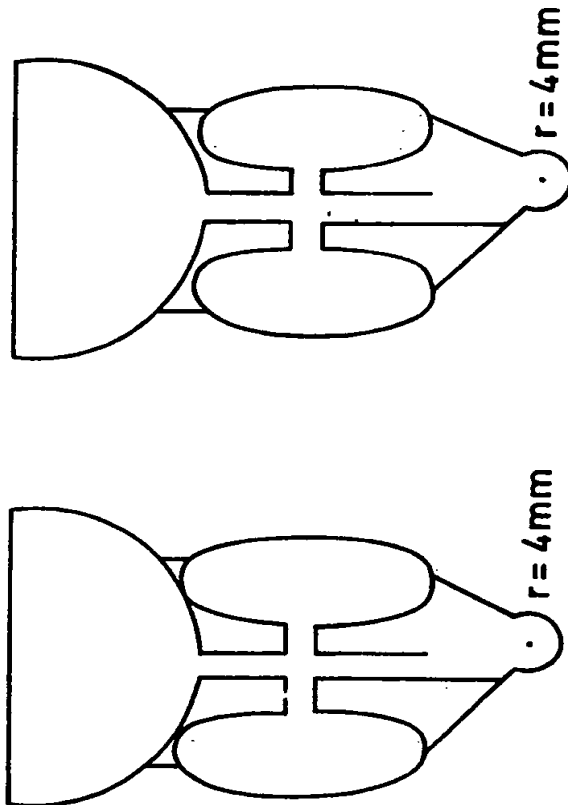
509810/0436

G09B 23-24 AT: 16.08.1973 OT: 06.03.1975

dz

2341320

t RNS - Symbole

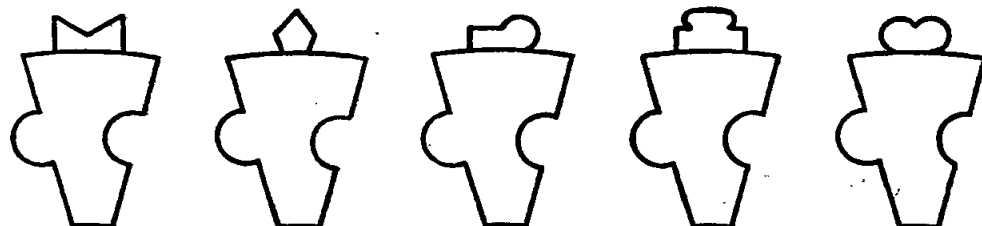
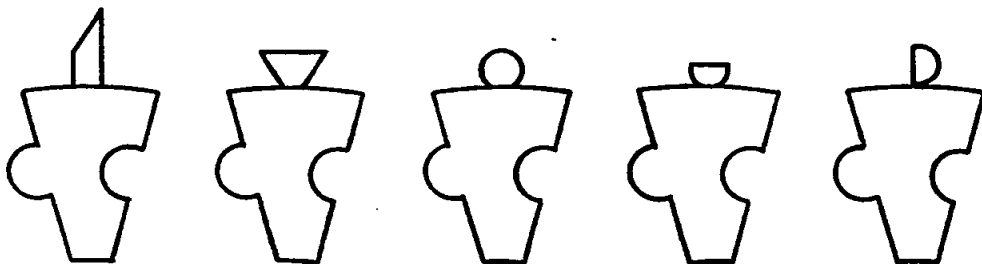
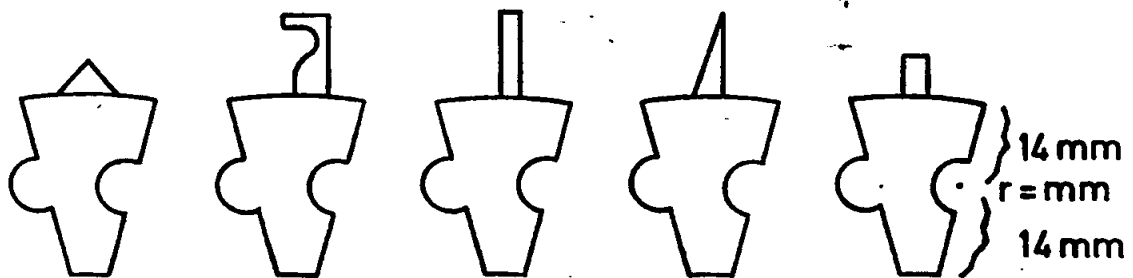
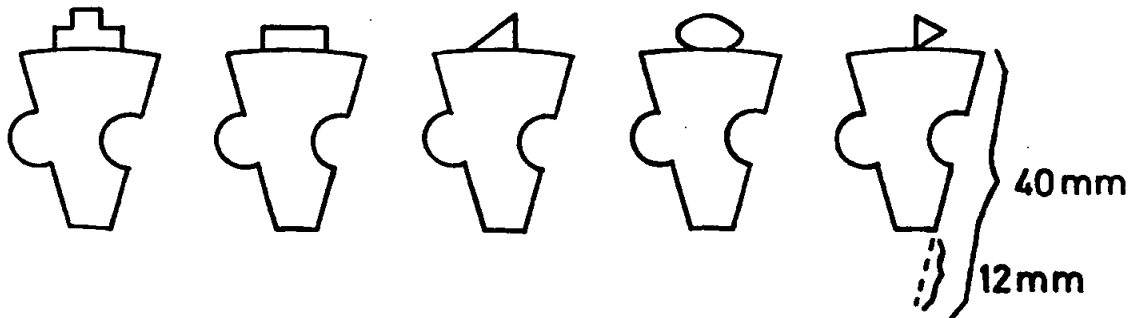


509810/0436

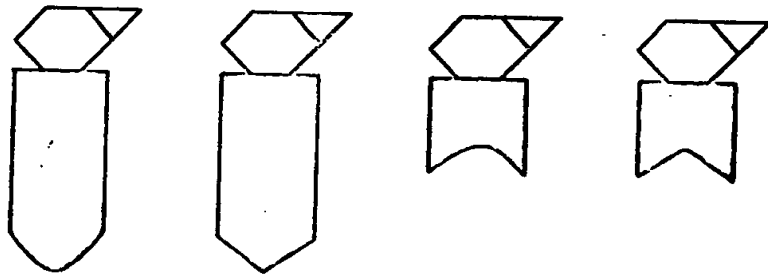
IM BÜRO



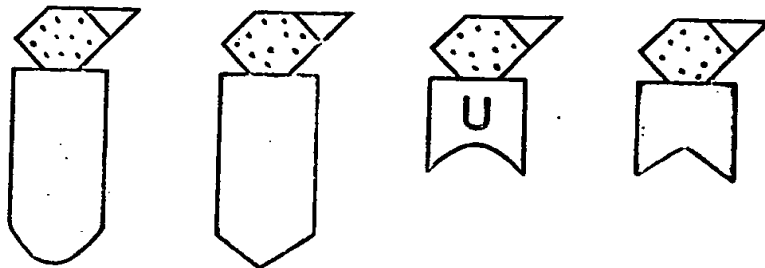
# 20 Symbole der Protein-Bausteine



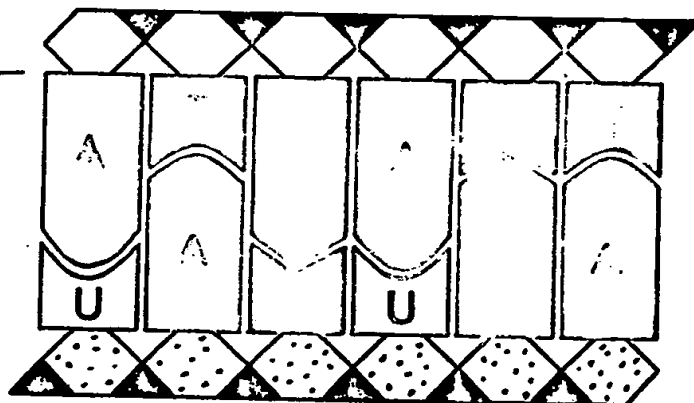
# 4 Symbole der DNS-Bausteine



# 4 Symbole der RNS-Bausteine



DNS



RNS